

**Proiect - Strat-uri subțiri multifuncționale pe baza de  $\text{TiO}_{(2-x)}\text{N}_{(x)}$ , preparate prin metoda sol-gel cu aplicații în protecția mediului înconjurător, optică și microelectronică**

**Responsabil proiect IBB: dr. Mădălin Enache**

**Nr. 23/2007**

Obiectiv major - Influența temperaturii tratamentului termic asupra activității antibacteriene a filmelor  $\text{TiO}_{2-x}\text{N}_x$

**Nr. 52 /2008**

Obiectiv major - Studiul comparativ al proprietăților antibacteriene a filmelor de  $\text{TiO}_2$  ( $\text{Fe}^{3+}$ , PEG) și  $\text{TiO}_{2-x}\text{N}_x$

Dioxidul de titan este un compus netoxic utilizat în general ca pigment sau aditiv în industria alimentară, cosmetică și farmaceutică. Este relativ ieftin, necoroziv și prezintă activitate catalitică după expunerea la lumina naturală sau artificială (UVA). La iluminare, particulele de dioxid de titan acționează ca semiconductori, generând radicali HO $\cdot$  și alte specii reactive ale oxigenului (ROS), în urma unor reacții electrochimice care au loc la suprafața catalizatorului. Speciile reactive ale oxigenului acționează asupra sistemelor vii prin oxidarea macromoleculelor esențiale la nivel celular, între care lipidele, acizii nucleici și proteinele. Aceste specii pot promova și alte procese cu efecte distructive, cum ar fi peroxidarea lipidelor sau dereglări la nivelul structurii membranare.

Studiul de față a urmărit determinarea influenței temperaturii tratamentului termic asupra proprietăților antibacteriene ale unor structuri de  $\text{TiO}_{2-x}\text{N}_x$  și a arătat că probele investigate manifestă activitate bactericidă, aceasta fiind influențată de tratamentul termic la care au fost supuse structurile oxidice simple sau dopate investigate. Rezultatele sugerează posibilitatea aplicării acestor structuri pentru dezvoltarea unor tehnologii moderne de depoluare și decontaminare în diferite domenii.

Analiza comparativă a rezultatelor obținute din experimentele privind influența compoziției nanostructurilor oxidice dopate asupra dinamicii dezvoltării tulpinii de *E. coli* evidențiază că prezența PEG și Fe determină un efect inhibitor mai

puțin accentuat decât cel observat în cazul structurilor dopate cu azot, fie cu cinci sau cu trei straturi. Concentrația de PEG și cea de Fe influențează intensitatea efectului antibacterian al compozițiilor aceasta fiind maximă pentru filmele dopate cu cantități mici de PEG. În mod similar, filmele cu trei straturi au arătat o activitate antibacteriană superioară celor cu cinci straturi, atunci când au fost dopate cu azot și supuse unui tratament termic la temperaturi cuprinse între 500<sup>0</sup>C și 1000<sup>0</sup>C.

În concluzie, din punct de vedere al proprietăților antibacteriene, corelate numai cu compoziția chimică și tratamentul termic la diferite temperaturi, se remarcă filmele subțiri care conțin cantități reduse de PEG (0.017M) și Fe (1%) sau cele cu trei straturi și dopate cu azot tratate termic la temperaturi de 500 – 600<sup>0</sup>C. Rezultatele sugerează posibilitatea aplicării acestor structuri pentru dezvoltarea unor tehnologii moderne de depoluare și decontaminare în diferite domenii ținând cont de faptul că filmele dopate cu azot, spre deosebire de cele care conțin Fe și PEG, au putut fi reutilizate pentru câteva determinări experimentale succesive.

Rezultatele obținute în cadrul acestui proiect au fost valorificate prin publicarea:

- un articol în revistă din străinătate
- un capitol de carte în străinătate
- un capitol de carte în țară
- două comunicări ca poster la conferințe internaționale cu comitet de program
- patru prezentări orale la manifestări științifice din țară/străinătate
- două postere la sesiuni științifice din țară